

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 437 312

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 27998

(54) Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile.

(51) Classification internationale. (Int. Cl 3) B 60 H 1/00; G 05 D 23/00.

(22) Date de dépôt 29 septembre 1978, à 15 h 49 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 17 du 25-4-1980.

(71) Déposant : REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Office Josse et Petit.

L'invention, due à la collaboration de Messieurs Dominique BELLOT et Alain COHENCA , se rapporte à un dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile, opérant au moins par réchauffage de l'air mais pouvant aussi être combiné avantageusement avec un système de réfrigération pour assurer une climatisation intérieure confortable dans une large gamme de température extérieure au véhicule.

Elle a en outre pour objet une réalisation particulière d'un tel dispositif de climatisation à régulation automatique.

Essentiellement, à cet effet, le dispositif de climatisation selon l'invention d'un habitacle de véhicule automobile, comprenant un groupe motoventilateur électrique, un conduit de distribution d'air dans l'habitacle ayant à son entrée un volet de mixage d'air servant à dériver une quantité variable du flux d'air du ventilateur sur un radiateur de chauffage, suivi d'un volet de répartition entre un conduit de désembuage et un conduit de sortie au plancher de l'habitacle, est caractérisé en ce qu'il comporte des sondes électroniques de mesure de la température intérieure et extérieure à l'habitacle connectées à un microcalculateur comportant en mémoire une loi de température intérieure de consigne ainsi qu'une loi de débit du groupe motoventilateur toutes deux fonction de la température extérieure, programmé pour acquérir les données de mesure de température et les traiter afin de délivrer des signaux de sortie dépendant d'une comparaison entre ladite loi de température de consigne et la température intérieure mesurée, signaux auxquels répondent des moyens d'asservissement en position de micromoteurs d'actionnement des volets de mixage et répartition précités, ainsi que des moyens de commande d'alimentation du radiateur de chauffage et des signaux de sortie de commande d'alimentation électrique du groupe motoventilateur selon la loi de débit précitée.

De préférence, en outre, le dispositif selon l'invention, comportant en parallèle audit conduit de distribution un conduit auxiliaire aboutissant à des aérateurs intérieurs, est caractérisé en ce que ledit conduit auxiliaire comporte un volet de réglage de débit et un volet de mixage avec l'air réchauffé dudit conduit de distribution, et des moyens d'asservissement en position

de micromoteurs d'actionnement des volets précités du circuit auxiliaire répondant à des signaux de sortie obtenus par comparaison entre ladite loi de température intérieure de consigne et la température mesurée.

5 Ce dispositif peut aussi être utilisé en combinaison avec un bloc de réfrigération et il est notamment en ce cas caractérisé en ce que ce bloc est disposé en amont du groupe motoventilateur dans un conduit d'admission d'air raccordé au dit conduit de distribution et comportant à son entrée un volet 10 à deux positions: recyclage d'air de l'habitacle ou admission d'air extérieur.

Plus particulièrement, il est alors caractérisé en ce que, en réponse à un seuil prédéterminé de la température extérieure mesurée par la sonde correspondante, le microcalculateur 15 émet un signal de sortie de mise en fonctionnement du bloc de réfrigération et, en réponse à un second seuil de température prédéterminé plus élevé, un signal de positionnement du volet précité en position de recyclage.

L'invention se rapporte aussi à divers moyens affectant 20 la détermination de la température dans l'habitacle ainsi qu'à des moyens de sélection et correction de divers modes de fonctionnement à la demande de l'utilisateur, ainsi qu'on le verra plus loin.

Une forme de réalisation d'un dispositif de climatisation selon l'invention d'un habitacle de véhicule automobile est 25 d'ailleurs ci-après décrite, à titre d'exemple et en référence au dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 est un schéma synoptique illustratif des divers circuits du dispositif de climatisation ;
- 30 - la figure 2 est une vue schématique d'implantation du dispositif de climatisation sur un véhicule ;
 - la figure 3 est une vue de détail suivant la flèche III de la figure 2 du bloc de réfrigération se raccordant au groupe motoventilateur ;
 - 35 - la figure 4 est une vue générale d'un véhicule illustrative de l'implantation du dispositif de climatisation et d'organes divers de celui-ci sur le véhicule ;

- la figure 5 est une vue de face d'un tableau de commande du dispositif ;
- la figure 6 est une vue schématique d'ensemble des circuits de commande, de mesure, et d'asservissement reliés au microcalculateur de régulation ;
- 5 - la figure 7 est une vue schématique d'un circuit de mesure de température ;
- la figure 8 est une vue schématique d'un circuit correcteur de température ;
- 10 - la figure 9 est une vue schématique d'un circuit d'asservissement de micromoteur d'actionnement de volet à deux positions ;
- la figure 10 est une vue schématique d'un circuit d'asservissement de micromoteur d'actionnement de volet à trois positions ;
- 15 - la figure 11 est une vue schématique d'un circuit d'asservissement de micromoteur pas-à-pas d'actionnement d'un volet à position variable ;
- la figure 12 est un diagramme représentatif de la loi de consigne de température de l'habitacle en fonction de la température extérieure ;
- 20 - la figure 13 est un diagramme représentatif de la loi de débit ou puissance de consigne du groupe motoventilateur en régime de climatisation automatique ;
- la figure 14 est un diagramme représentatif de la loi de débit ou puissance de consigne du groupe motoventilateur en régime de désembuage-dégivrage ;
- 25 - la figure 15 est une vue schématique du circuit de commande manuelle des volets de ventilation arrière ;
- la figure 16 est un organigramme général des programmes assignés au microcalculateur ;
- 30 - la figure 17 est un organigramme du programme temps réel de la figure 16 ;
- la figure 18 est un organigramme d'un sous-programme d'aiguillage du programme dit de prise de décisions et de calculs de la figure 16 ;
- 35 - la figure 19 est un diagramme représentatif des états

et débits des diverses sorties d'air dans l'habitacle en régime de climatisation automatique dit AUTO-NORMAL ;

- la figure 20 est un diagramme analogue au précédent illustratif du régime de climatisation automatique dit AUTO-
5 CONTRASTE ;

- la figure 21 est un schéma illustratif de la position des volets du dispositif en régime dit AUTO-NORMAL pour des températures extérieures inférieures à 15°C ;

10 - la figure 22 est un schéma illustratif analogue au précédent mais pour des températures comprises entre 15 et 25°C ;

- la figure 23 est un schéma illustratif analogue au précédent pour les températures supérieures à 25°C ;

15 - la figure 24 est un schéma illustratif de la position des volets du dispositif en régime dit AUTO-CONTRASTE pour des températures extérieures inférieures à -10°C ;

- la figure 25 est un schéma illustratif analogue pour des températures comprises entre -10°C et +5°C ;

20 - la figure 26 est un schéma illustratif analogue pour des températures comprises entre +5 et +15°C ;

- la figure 27 est un schéma illustratif analogue pour des températures supérieures à 15°C ;

- la figure 28 est un schéma illustratif de la position des volets du dispositif en régime dit DEGIVRAGE ;

25 - la figure 29 est un schéma illustratif de la position des volets du dispositif en régime dit VENTILATION.

Suivant le schéma synoptique de la figure 1, le circuit de distribution d'air du dispositif de climatisation considéré comprend à l'entrée un conduit d'arrivée 1 d'air extérieur et un conduit de recyclage 2 (destiné à être raccordé à l'habitacle du véhicule) ainsi qu'un volet 3 à deux positions servant à relier l'un ou l'autre des conduits 1 et 2 avec un conduit d'admission d'air 4. Dans ce dernier est disposé l'évaporateur 5 d'un circuit de réfrigération classique simplement schématisé ici par son compresseur 6 dont le fonctionnement est placé sous la dépendance d'un contact électrique 7a d'un relais de commande 7. En aval de l'évaporateur 5 est disposé un groupe motoventilateur électrique 8, suivi de plusieurs conduits d'air vers l'habi-

tacle, comprenant ici, en parallèle, deux conduits de distribution tels que 9, l'un pour le côté droit, l'autre pour le côté gauche du véhicule, et un conduit auxiliaire de distribution 10.

Chaque conduit de distribution 9 comporte à son entrée 5 un volet de mixage 11 servant à dériver selon sa position une quantité variable du flux d'air sur un radiateur de chauffage 12, commun aux deux conduits 9 de droite et de gauche.

10 Ce radiateur 12 est ici alimenté par le circuit d'eau de refroidissement du moteur du véhicule non représenté, et par l'intermédiaire d'une électrovanne 13 autorisant ou non la circulation d'eau chaude dans le radiateur.

15 Sur chaque conduit de distribution 9 le volet de mixage 11 est suivi d'un volet de répartition 14 entre un conduit de désembuage 15 débouchant au moins au bas du pare-brise du véhicule, voire vers les glaces latérales de celui-ci, et un conduit de sortie 16 au plancher du véhicule, comportant des sorties avant 17 et arrière 18 au niveau des pieds des passagers du véhicule.

20 Le conduit auxiliaire 10 aboutissant à six aérateurs, quatre à l'avant 19 et deux à l'arrière 20, comporte un volet 21 de réglage de débit et un volet de mixage 22 avec l' 1' air réchauffé prélevé à la fois sur les deux conduits 9 de droite et de gauche, ainsi qu'un volet 23 d'isolation des aérateurs arrière 20.

25 Les deux volets 11 et le volet 21 sont des volets à position variable pouvant être commandés par l'intermédiaire de micromoteurs électriques du type pas-à-pas comme on le verra plus loin.

30 Les autres volets sont tous des volets à deux positions à l'exception des volets de répartition 14 qui sont à trois positions et ils peuvent être commandés par micromoteur électrique comme on le verra plus loin.

35 On a illustré aux figures 2 et 3 l'implantation d'un dispositif ainsi conçu sur un véhicule, en conservant les mêmes chiffres de référence qu'à la figure 1 pour ses composants, et il en ressort qu'est disposé dans le compartiment avant 24 du véhicule, en avant du tablier 25, un boîtier 26 englobant l'évapora-

teur 5 du circuit de réfrigération et la volute 8a du groupe motoventilateur 8, ainsi que le volet 3, l'arrivée d'air extérieur étant prévue par une poutre creuse transversale 27. La volute 8a du groupe motoventilateur 8 est raccordée au niveau 5 du tablier 25 avec la bouche d'entrée 28 d'un boîtier 29 situé côté habitacle et englobant le radiateur de chauffage 12 tout en étant cloisonné, conformé, et équipé des volets 11, 14, 21 et 22, de façon à réaliser les circuits correspondants à ceux de la figure 1.

10 Les conduits de sortie arrière au plancher 16a sont des conduits souples raccordés au boîtier de même que sont prévus des conduits souples 10a pour alimenter les aérateurs arrière de droite et de gauche raccordés aux aérateurs avant 19 correspondants, fixés sur une poutre transversale creuse 30 dans laquelle 15 débouche le conduit auxiliaire 10.

La régulation automatique d'un tel dispositif de climatisation fait appel à divers éléments implantés comme l'illustre la figure 4 et comprenant, dans l'habitacle de chaque côté du véhicule, droit et gauche, une sonde électronique 31 de mesure 20 de la température placée en position haute, au niveau des appuie-tête, et une sonde électronique 32 de mesure de la température placée en position basse au niveau des pieds du conducteur et passager avant. A l'extérieur de l'habitacle, ici dans la poutre 25 transversale 27, est disposée une sonde électronique 33 de mesure de la température extérieure. On a également figuré en 34 un tableau de commande à la disposition du conducteur, faisant l'objet de la figure 5 quant à ses composants, qui comprennent :

- une touche 35 marquée 0 correspondant à un état de repos du dispositif ;
- 30 - une touche 36 marquée AUTO-NORMAL correspondant au fonctionnement automatique ordinaire qui sera décrit plus loin
- une touche 37 marquée AUTO-CONTRASTE correspondant à un fonctionnement automatique modifié par rapport au précédent
- une touche 38 marquée VENT correspondant à un fonctionnement spécifique en ventilation ;
- 35 - une touche 39 marquée DEGI correspondant à un fonctionnement spécifique en dégivrage-désembuage du pare-brise, voire des glaces latérales ;

- une touche 40 marquée VENT-AR correspondant à un fonctionnement avec débit sur les aérateurs arrière (une touche supplémentaire de même fonction est aussi prévue à l'arrière du véhicule, à la disposition des passagers arrière)

5 - deux curseurs 41, 42 constituant des organes correcteurs de température, respectivement pour les côtés gauche et droit de l'habitacle permettant de s'écartier de la température imposée par l'automatisme ;

10 - et un curseur 43 constituant organe correcteur du débit du groupe motoventilateur 8 imposé par l'automatisme.

Les sondes et organes de commande ou correcteurs précités sont reliés, comme schématiquement représenté à la figure 6, à un microcalculateur 44 dont les sorties sont reliées à des circuits d'asservissement des micromoteurs de commande des volets précités, et à des circuits de commande du groupe motoventilateur 8, de l'électrovanne 13 d'alimentation du radiateur de chauffage et du relais 7 de marche-arrêt du compresseur 6 du circuit de réfrigération.

20 Les micromoteurs pas-à-pas de commande des deux volets 11 et du volet 21 sont respectivement désignés par les références M11 et M21 et les circuits d'asservissement correspondants par S11 et S21 (plus loin décrits). Les micromoteurs de commande des volets à deux positions 3, 22, et 23 sont respectivement désignés par M3, M22 et M23 et les circuits d'asservissements correspondants par S3, S22 et S23 (plus loin décrits).

25 Le micromoteur de commande commune des deux volets de répartition 14 à trois positions est désigné par M14 et son circuit d'asservissement correspondant par S14 (plus loin décrit).

30 Les sondes de température, soit 31D et 31G pour les sondes hautes de droite et de gauche de l'habitacle, 32D et 32G pour les sondes basses de droite et de gauche, et 33 pour la sonde extérieure, sont constituées par des circuits à thermistances respectivement reliés au microcalculateur 44 par l'intermédiaire de convertisseurs tension-fréquence 45 à 49.

35 Les curseurs de correction de température des côtés droit et gauche 41, 42 et le curseur 43 de correction de débit du groupe

motoventilateur 8 sont les organes mobiles de potentiomètres respectivement reliés au microcalculateur 44 par l'intermédiaire de convertisseurs tension-fréquence 50 à 52.

Les touches 35 à 39 sont des touches à contact électrique correspondant fermé à l'enfoncement de la touche et directement relié au microcalculateur 44, une seule de ces touches pouvant être enfoncee à la fois suivant un agencement connu en soi.

La touche 40 et la touche supplémentaire précitée de même fonction, désignée par 53 à la figure 6, sont aussi des touches à contact électrique fermé à l'enfoncement de la touche et sont reliées aux deux entrées d'un circuit 54 plus loin décrit dont la sortie est reliée au microcalculateur 44.

Aux sondes de mesure est également à ajouter un thermo-contact 55 sensible à la température d'eau de refroidissement du moteur, se fermant lorsque cette dernière atteint au moins 40 à 50°C, et qui est également relié à une entrée du microcalculateur 44.

On a représenté à la figure 7 un circuit de sonde de température, pour la sonde 31D prise en exemple, laquelle comprend une thermistance 56 formant avec une résistance 57 un diviseur de tension dont une borne et le point milieu sont respectivement reliés aux deux entrées "tension" du convertisseur tension-fréquence correspondant 45.

Ce dernier est ici constitué par un circuit intégré, tel que le AD 537 S ANALOG DEVICES; dont on a figuré les branchements accessoires d'alimentation positive et de "masse", d'un condensateur 58 et d'un potentiomètre d'ajustage 59, tels que pour les excursions de tension possibles aux bornes de la sonde 31D dans le domaine des températures extérieures considérées pour la régulation (par exemple de -30°C à +40°C) la fréquence de sortie recueillie sur le conducteur 60 et appliquée à une entrée du microcalculateur 44 peut évoluer dans l'intervalle de 0 à 100 Hz.

La figure 8 illustre un circuit correcteur de température à potentiomètre, celui à curseur 41 par exemple, dont une borne de potentiomètre et le curseur sont respectivement reliés aux deux entrées "tension" du convertisseur tension-fréquence correspondant 50, constitué comme dans le cas précédent d'un

circuit intégré tel que le AD 537 S précité, dont les branchements accessoires analogues au cas précédent sont tels qu'en fonction des variations de position du curseur, la fréquence de sortie évolue dans une bande fractionnaire de celle de la fréquence de 5 sortie des convertisseurs des circuits de sonde de mesure.

Un circuit identique à celui de la figure 8 est également utilisé dans le cas du curseur 43 de correction de débit du groupe motoventilateur 8.

On a représenté à la figure 9 un circuit d'asservissement de micromoteur de commande de volet à deux positions, celui du moteur M3 désigné par S3 à la figure 6 par exemple, dans lequel le moteur M3, du type à courant continu, est actionné dans l'un ou l'autre de ses deux sens de marche par inversion de polarité d'alimentation avec arrêt déclenché par des interrupteurs 10 61, 62 actionnables en fin de course extrême du volet, en parallèle auxquels sont disposées des diodes 63, 64 de sélection de sens passant du courant. Un relais 65 à contact double 65_a, 65_b sert à fermer une voie d'alimentation du moteur M3 tandis qu'un 15 relais 66 à contact double 66_a, 66_b sert à fermer une autre voie d'alimentation en polarité opposée du moteur. Ainsi, lorsque le 20 relais 65 est excité par la voie du conducteur 67_a relié à une sortie du microprocesseur 44 qui se trouve à l'état logique zéro, les contacts 65_a et 65_b sont fermés et le moteur M3 entraîne le 25 volet 3 correspondant dans l'une de ses positions extrêmes pour laquelle s'ouvre l'interrupteur de fin de course 61 (position de la figure 9) tandis que l'autre relais 66 n'est pas excité comme ayant son conducteur d'alimentation 67_b relié à une sortie du microcalculateur qui se trouve à l'état logique 1, correspondant à un niveau de tension égal à celui de la tension positive appliquée à l'autre borne du relais.

Une situation inverse des sorties du microcalculateur 44 gouvernant l'excitation de ces relais conduit à la mise en marche inverse du moteur M3 entraînant le volet 3 dans son autre position extrême. Ces relais ont ici en parallèle à leur bobinage une 30 diode roue libre d'emploi usuel.

Les résistances aux bornes des interrupteurs de fin de course 61, 62 permettent le maintien du volet en position consi-

dérée sous un certain couple assuré par le faible courant maintenu dans le moteur.

On a représenté à la figure 10 le circuit d'asservissement du micromoteur M14 de commande du volet de répartition 14 à trois positions. Le micromoteur M14 est du type à courant continu et actionné comme précédemment dans l'un ou l'autre de ses deux sens de marche par inversion de polarité d'alimentation assurée par l'intermédiaire de l'un ou l'autre de deux relais 68, 69 à contact double 68a, 68b, 69a, 69b, avec arrêt déclenché par des interrupteurs 70, 71 actionnables chacun à l'une des fins de course extrêmes du volet 14 et en parallèle auxquels sont disposées des diodes 72, 73 de sélection de sens passant du courant.

Les relais 68, 69 ont leur conducteur d'alimentation 74, 75 relié comme précédemment à une sortie en propre du microprocesseur 44. A une autre sortie de ce dernier est relié par un conducteur 76 un troisième relais de commande 77 dont le contact 77a gouverne l'alimentation d'un relais auxiliaire 78, en parallèle avec un interrupteur 79 à ouverture commandée en position intermédiaire du volet 14. Le relais 78 comporte un contact 78a placé sur un conducteur 80 par lequel passe le courant d'alimentation du moteur quel qu'en soit le sens.

A la borne négative du relais 78 est reliée l'entrée d'une porte inverseuse 81 dont la sortie est reliée à l'enroulement d'excitation d'un relais 82, par ailleurs relié à son autre extrémité à une tension d'alimentation positive.

Ce relais 82 comporte un contact 82a placé sur un conducteur 83 de mise en court-circuit d'induit du moteur.

Ainsi, lorsque la sortie du microcalculateur 44 à laquelle est relié le relais 77 par 76 se trouve à l'état zéro, le relais 77 est excité et, par son contact 77a alors fermé, le relais 78 est également excité et son contact 78a se trouve fermé, tandis que l'entrée de la porte 81 se trouvant à un potentiel négatif sa sortie se trouve à un potentiel positif, de sorte que le relais 82 n'est pas excité et que son contact 82a est ouvert.

Dans ces conditions, selon que l'une ou l'autre des deux sorties du microcalculateur 44 auxquelles sont respectivement reliés les relais 68, et 69 par 74 et 75 se trouve être à l'état zéro, le

5 relais correspondant à cette sortie se trouve être excité et ses contacts (68a, 68b ou 69a, 69b) se ferment en alimentant le moteur M14 dans l'un ou l'autre de ses sens de marche, de sorte que comme dans le cas précédent objet de la figure 9, le volet 14 ici considéré est entraîné dans l'une de ses positions extrêmes pour laquelle s'ouvre l'interrupteur de fin de course correspondant 70 ou 71.

10 Lorsque la sortie du microcalculateur 44 à laquelle est relié le relais 77 passe au contraire du cas précédent à l'état logique 1, le relais 77 est désexcité et son contact 77a ouvert, mais le relais 78 reste cependant excité par la voie de l'interrupteur 79 alors fermé puisqu'il ne s'ouvre qu'au passage en position intermédiaire du volet 14. Si en outre les sorties du microcalculateur 44 reliées aux relais 68, 69 passent à l'état logique inverse de leur état précédent, le moteur M14 se trouve alors alimenté dans le sens pour lequel il entraîne le volet 14 vers son autre position extrême, mais au passage du volet 14 en position intermédiaire, l'ouverture de l'interrupteur 79 de détection de cette position provoque la désexcitation du relais 78, dont 15 le contact 78a s'ouvre et interrompt l'alimentation électrique du moteur M14 et l'arrêt du volet 14 en position intermédiaire. C'est pour obtenir un arrêt fidèle instantané qu'est ici prévue la mise en court-circuit d'induit précitée par le contact 82a du relais 82, qui se ferme par suite de l'excitation de ce relais résultant 20 de la désexcitation du relais 78 qui rend positive l'entrée de la porte 81 et négative sa sortie, condition nécessaire pour l'excitation du relais 82.

25 Ainsi, selon l'état des trois sorties du microcalculateur 44 liées aux relais 68, 69 et 77 on obtient bien les trois positions prédéfinies du volet 14 actionné par le moteur M14.

30 On a représenté à la figure 11 un circuit d'asservissement d'un des micromoteurs pas-à-pas d'actionnement des volets 11 ou 21, cet exemple étant pris pour le micromoteur M11 d'actionnement de l'un des deux volets 11.

35 Cette commande est essentiellement constituée à l'aide d'un circuit intégré 83, tel que SAA 1027 de la Société R.T.C., comportant deux entrées destinées à être reliées à deux sorties

du microcalculateur⁴⁴, l'une par un conducteur 84 relié à une sortie émettrice d'impulsions de commande I, l'autre par un conducteur 85 relié à une sortie émettrice d'un signal logique 1 ou 0 définissant le sens de rotation R du moteur. Ce circuit comprend
 5 branchés comme indiqué, avec un conducteur d'alimentation 86 en polarité positive, un conducteur de sortie 87, auxquels sont associés quatre conducteurs de sortie 88 à 91 à signaux binaires destinés à être raccordés à des bornes correspondantes du micro-moteur pas-à-pas M11, pouvant être ainsi commandé de pas par
 10 tour, de manière connue en soi, en réponse à la fréquence des impulsions de commande I, et dont l'arbre de sortie est relié au volet 11 à actionner par l'intermédiaire d'un mécanisme réducteur usuel à grande démultiplication.

Un interrupteur 92 de fin de course de fermeture du volet 11 correspondant est prévu dans un circuit 93 de remise à zéro par le moteur M11, cet interrupteur étant actionnable par une came non représentée calée sur l'axe du volet.

L'acquisition des mesures et corrections de températures dans le microcalculateur⁴⁴ étant effectuée comme on le verra plus loin, celui-ci comporte en mémoire une loi de consigne de température de l'habitacle Ti en fonction de la température extérieure Te qui est par exemple de la forme de celle objet de la figure 12, où l'on a porté en abscisse la température extérieure Te en °C et en ordonnée la température habitacle Ti correspondante, cette loi présentant ici un décrochement à 15°C de température extérieure qui est la température en dessous de laquelle il y a réchauffage de l'air extérieur, et au dessus de laquelle il y a en revanche refroidissement.

La température habitacle mesurée est une combinaison calculée dans le microcalculateur des températures moyennes th mesurées à l'aide des sondes hautes 31D, 31G et tb mesurées à l'aide des sondes basses 32D et 32G, répondant à la formule :
 $T_m = \alpha th + (1-\alpha)tb$, dans laquelle α est un coefficient variable selon que l'air est réchauffé ou non, choisi de façon à favoriser la mesure de sonde basse tb en cas de réchauffage de l'air (en dessous de 15°C mesuré de température extérieure) et à favoriser au contraire celle de sonde haute en cas de refroidissement

de l'air (au-dessus de 15°C mesuré de température extérieure).

Dans le dispositif présentement décrit, la différenciation préférée de climatisation entre les côtés droit et gauche de l'habitacle, permise par les curseurs potentiométriques 41, 42 de correction, est simplement limitée au cas du réchauffage de l'air où cette différenciation peut être simplement introduite par une régulation de position de chacun des volets de mixage 11.

Cette correction est introduite dans le microcalculateur 44, en-dessous de 15°C de température extérieure mesurée, en combinant avec la mesure de cette dernière par la sonde 33, d'une part la mesure de correction désirée résultant de la position du curseur 41, pour le côté droit, avant de se référer à la loi de consigne de température de l'habitacle Ti pour commander, par comparaison avec la température Tm mesurée et calculée comme déjà indiqué, la position variable du volet de mixage 11 de l'air distribué vers le côté droit, et d'autre part avec la mesure de correction désirée résultant de la position du curseur 42 pour réguler de même par l'autre volet 11 la température du côté gauche du véhicule, ce qui revient en d'autres termes à simuler avec ces correcteurs une température extérieure différente de la température extérieure réelle avant référence à la loi de consigne. Les correcteurs peuvent notamment être prévus pour une action différenciée de plus ou moins 8°C sur la température extérieure mesurée par la sonde 33.

Le microcalculateur 44 comporte enregistrée en mémoire une loi de débit du groupe motoventilateur 8, c'est-à-dire ici d'alimentation électrique du moteur de ce dernier, pour les régimes de fonctionnement précités dits AUTO-NORMAL et AUTO-CONTRASTE (touches 36, 37) qui est représentée à la figure 13 avec en abscisse la température extérieure Te mesurée et en ordonnée la puissance P du ventilateur mise en jeu dont le maximum correspond à la température Te de 40°C, et le minimum à celle de 15°C, la puissance étant davantage accrue en refroidissement qu'en chauffage afin de favoriser dans ce dernier cas la température de l'air soufflé plutôt que sa quantité.

On verra plus loin comment cette régulation est appliquée électriquement au groupe motoventilateur.

Pour le régime de fonctionnement en DEGIVRAGE une autre loi de débit du groupe motoventilateur 8 est assurée par l'intermédiaire du microcalculateur 44, indépendamment de la température et comme illustré à la figure 14, en fonction de l'amplitude de 5 déplacement en position du curseur 43 de correction correspondant représentée en abscisse, avec en ordonnée le débit ou la puissance P du groupe motoventilateur mis en jeu, ces derniers pouvant être réduit progressivement environ de moitié dans une bande d'amplitude de correction manuelle qui correspond à un fonctionnement 10 à chauffage atténué pour le simple désembuage.

Pour le régime de fonctionnement en VENTILATION une autre loi de débit du groupe motoventilateur 8 est assurée par l'intermédiaire du microcalculateur 44, qui est indépendante de la température et ne dépend que de la position du curseur 43 de 15 correction, dont la position centrale correspond à une consigne d'alimentation à demi-puissance du groupe motoventilateur 8, qui va croissant jusqu'à puissance maximale en fin de course dans le sens du signe + et décroissant jusqu'au quart de la puissance maximale en fin de course dans le sens du signe - du déplacement 20 du curseur.

On a représenté à la figure 15 une réalisation du circuit de commande manuelle des volets 23 de ventilation arrière, dans lequel on retrouve les deux contacts électriques avant et arrière fermés à l'aide des touches 40 et 53, montés en circuit de façon 25 à appliquer, lorsque l'un deux est fermé, une impulsion négative à l'entrée d'une bascule 95, ici du type SN 5470 J de TEXAS INST., dont la sortie Q est reliée à une entrée du microcalculateur 44, suivant la flèche du dessin, en vue de provoquer l'ouverture des volets correspondants lorsqu'elle est activée en réponse à la 30 fermeture de l'un des contacts. La tension de sortie est également appliquée à l'entrée de deux portes inverseuses 96, 97 dont les sorties sont respectivement reliées à deux diodes électroluminescentes 98, 99 polarisées de façon à être émissives de lumière lorsque la sortie Q de la bascule est activée.

Un exemple d'organigramme de programmation du microcalculateur est donné à l'aide des figures 16 à 18 dans lequel la figure 16 fait notamment apparaître la division de la programma-

tion en un programme temps réel cadencé toutes les 5 millisecondes, qui dure environ 1 milliseconde, et un programme de prise de décisions et de calculs qui s'effectue pendant le temps laissé libre par le programme temps réel.

5 Ce programme temps réel est explicité à la figure 17 comme introduit par une interruption cadencée à 5 ms, et comme comportant :

10 - l'acquisition des valeurs de fréquences représentatives des températures mesurées par les sondes et des corrections désirées introduites par les potentiomètres comme on l'a déjà exposé, étant à noter que le stockage des valeurs de fréquences mesurées est prévu chaque seconde et qu'ainsi avec un convertisseur tension-fréquence pouvant opérer jusqu'à 100 Hz, le microcalculateur⁴⁴ peut donc détecter en une seconde jusqu'à 200 changements d'états logiques 0 et 1 par scrutation de chaque sortie de convertisseur tension-fréquence toutes les 5 ms, le nombre de changements d'état détectés étant représentatif de la valeur de température ou correction considérée.

15 - l'émission d'impulsions de largeur 5 ms sur les sorties de commande des moteurs pass-à-pas d'actionnement des volets à position variable (impulsions de commande désignées par I à la figure 11)

20 - l'émission éventuelle d'une impulsion de largeur 5 ms (en nombre variable par périodes de 100 ms) pour réaliser une alimentation par train d'ondes du moteur électrique du groupe motoventilateur 8 et faire ainsi varier sa vitesse dans les proportions désirées (implusions ici appliquées à un transistor de commutation^{8a}).

25 - la lecture du clavier du tableau de commande pour pouvoir répondre à la question : Faut-il changer de mode? qui entraîne en cas de réponse négative, le retour au programme interrompu, et en cas de réponse positive, l'exécution du sous-programme d'aiguillage objet de la figure 18 correspondant à celui des modes de fonctionnement choisis.

30 Ce sous programme de la figure 18 comporte les divers modes de fonctionnement sélectionnables à l'aide des touches³⁵ à 39 du clavier du tableau de commande, entraînant la programmation suivante :

- la touche 35 de mode 0, est une touche de programme prioritaire temporisé, comportant l'initialisation ou remise à zéro des moteurs pas-à-pas, la fermeture des volets du dispositif, l'interruption d'alimentation du groupe motoventilateur et 5 la fermeture de l'électrovanne d'alimentation d'eau du radiateur.

- la touche de ventilation 38 a pour but de déclencher un programme de détermination de la vitesse pour le groupe motoventilateur (découpage variable par pas de 5 ms toutes les 100 ms) et de détermination du positionnement de consigne des 10 volets.

- la touche de dégivrage 39 a pour but de déclencher de même que précédemment un programme de détermination de la vitesse pour le groupe motoventilateur et de détermination du positionnement de consigne des volets avec l'ouverture de l'électrovanne 15 d'eau du radiateur.

- les touches AUTO-NORMAL et AUTO-CONTRASTE ont respectivement pour but de déclencher un programme de détermination de positionnement des volets et de vitesse du groupe motoventilateur en fonction d'un algorithme de régulation correspondant utilisant 20 la même loi de consigne de température enregistrée dans le microcalculateur mais comportant une détermination différente de position des volets selon la température extérieure mesurée.

Les figures 19 et 20 sont des diagrammes illustratifs des états et débits correspondants des diverses sorties d'air dans l'habitacle, correspondant respectivement à la régulation programmée en mode AUTO-NORMAL et AUTO-CONTRASTE. Ces diagrammes font apparaître comme inscrit en abscisse, les états OUVERT- FERME 25 ou FUITE pour les sorties considérées, en fonction de la température extérieure, et en ordonnée les débits d'air correspondants.

Au-delà de cette régulation programmée des sorties d'air que l'on y retrouve, les figures 21 à 23 d'une part, et 24 à 27 d'autre part, illustrent respectivement en outre le positionnement programmé des autres volets du dispositif en régime AUTO-NORMAL et AUTO-CONTRASTE selon les températures extérieures indiquées sur chaque figure, les zones hachurées entre les positions des volets variables y indiquant l'amplitude d'évolution dans la zone de température extérieure concernée, celle du volet de recy-

clage correspondant à son passage en position recyclage pour une température extérieure supérieure à 35°C.

Les figures 28, 29 illustrent de même respectivement le positionnement programmé des volets du dispositif en mode 5 DEGIVRAGE et VENTILATION, les lois de variation de vitesse du groupe motoventilateur 8 en ce cas ayant été préalablement définies.

Bien entendu, de nombreuses variantes peuvent être prévues tout en restant dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile, comprenant un groupe motoventilateur électrique, un conduit de distribution d'air dans l'habitacle ayant à son entrée un volet de mixage d'air servant à dériver une quantité variable du flux d'air du ventilateur sur un radiateur de chauffage, suivi d'un volet de répartition entre un conduit de désembuage et un conduit de sortie au plancher de l'habitacle, caractérisé en ce qu'il comporte des sondes électroniques de mesure de la température intérieure et extérieure à l'habitacle connectées à un microcalculateur comportant en mémoire une loi de température intérieure de consigne ainsi qu'une loi de débit du groupe motoventilateur, toutes deux fonction de la température extérieure, programmé pour acquérir les données de mesure de température et les traiter afin de délivrer des signaux de sortie pendant d'une comparaison entre ladite loi de température de consigne et la température intérieure mesurée, signaux auxquels répondent des moyens d'asservissement en position de micromoteurs d'actionnement des volets de mixage et répartition précités ainsi que des moyens de commande d'alimentation du radiateur de chauffage et des signaux de sortie de commande d'alimentation électrique du groupe motoventilateur selon la loi de débit précitée.

2. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon la revendication 1, comportant en parallèle audit conduit de distribution un conduit auxiliaire aboutissant à des aérateurs intérieurs, caractérisé en ce que ledit conduit auxiliaire comporte un volet de réglage de débit et un volet de mixage avec l'air réchauffé dudit conduit de distribution, et des moyens d'asservissement en position de micromoteurs d'actionnement des volets précités du circuit auxiliaire répondant à des signaux de sortie obtenus par comparaison entre ladite loi de température intérieure de consigne et la température mesurée.

3. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de correction de la température intérieure à la disposition de l'utilisateur, constitués par des potentiomètres correcteurs coopérant avec la sonde électronique de mesure de la température extérieure pour simuler une

valeur artificielle de celle-ci.

4. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins deux sondes électroniques haute et basse de mesure de la température intérieure, et qu'une détermination de température moyenne (t_m) est faite suivant la formule $t_m = \alpha t(h) + (1 - \alpha)t(b)$ dans laquelle $t(h)$ est la température haute mesurée, $t(b)$ la température basse mesurée et α un coefficient variable selon que l'air est réchauffé ou non et choisi de façon à favoriser la mesure de sonde basse en cas de réchauffage.

5. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens de sélection de fonctionnement en désembuage-dégivrage en réponse auxquels le microcalculateur délivre des consignes d'alimentation du radiateur de chauffage, de positionnement du volet de mixage d'air dudit conduit de distribution en chauffage maximum, et de positionnement du volet de répartition en position de fermeture dudit conduit de sortie au plancher, moyens auxquels sont associés des moyens de correction manuelle du débit maximum imposé en consigne au groupe motoventilateur.

6. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens de sélection de fonctionnement en "ventilation" en réponse auxquels le microcalculateur délivre des consignes de fermeture d'alimentation du radiateur de chauffage, d'un débit moyen du groupe motoventilateur, de positionnement en état d'ouverture du volet de réglage de débit dudit conduit auxiliaire, de positionnement en état de fermeture du volet de mixage de ce conduit, et de positionnement dudit volet de répartition en état de fuite vers les conduits de sortie en pied et désembuage, moyens auxquels sont associés des moyens de correction manuelle du débit moyen de consigne du groupe motoventilateur.

7. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, comprenant un bloc de réfrigération, caractérisé en ce que ce bloc est

disposé en amont du groupe motoventilateur dans un conduit d'admission d'air raccordé audit conduit de distribution et comportant à son entrée un volet à deux positions : recyclage d'air de l'habitacle ou admission d'air extérieur.

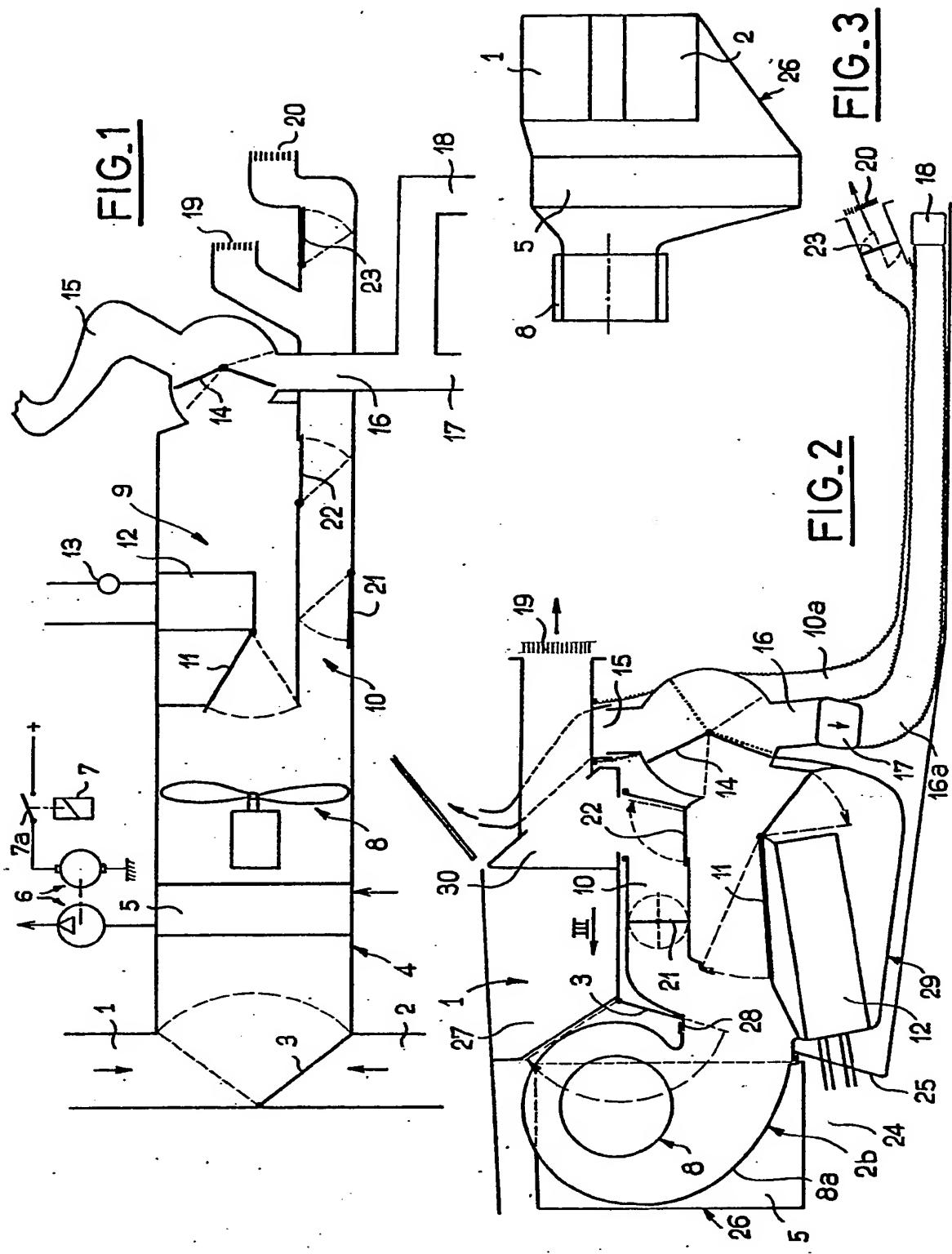
5 8. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon la revendication 7, caractérisé en ce que, en réponse à un seuil prédéterminé de la température extérieure mesuré par la sonde correspondante, le microcalculateur émet un signal de sortie de mise en fonctionnement du bloc de réfrigération et, en réponse à un second seuil de température plus élevé, 10 un signal de positionnement du volet précité en position de recyclage.

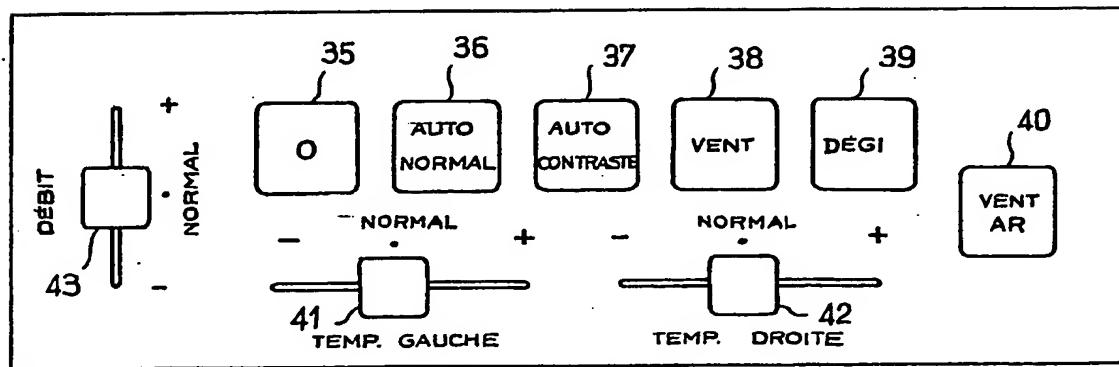
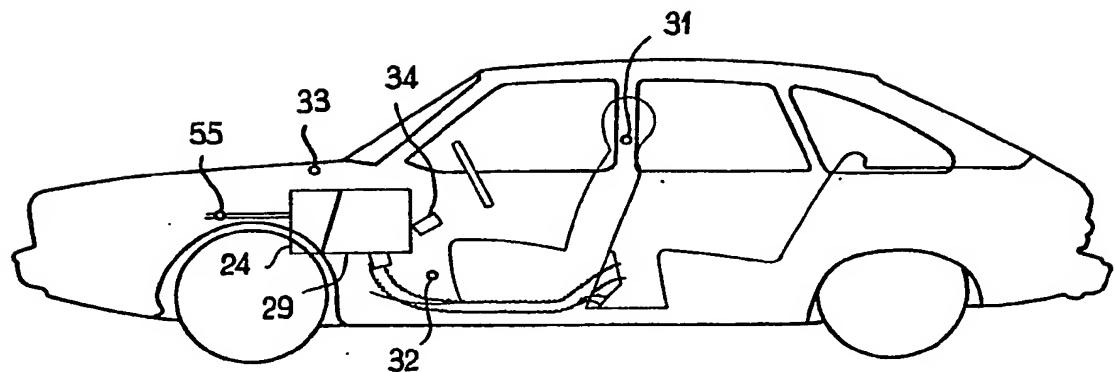
15 9. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon les revendications 2, 7 et 8, caractérisé en ce que, en réponse au premier seuil prédéterminé de température extérieure, le microcalculateur émet un signal de positionnement à l'ouverture du volet de réglage de débit dudit conduit auxiliaire aboutissant aux aérateurs intérieurs.

20 10. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit volet de mixage d'air du conduit de distribution est à position asservie variable et ledit volet de répartition à trois positions.

25 11. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que ledit volet de réglage de débit du conduit auxiliaire est à position variable, les autres volets étant à deux positions.

30 12. Dispositif de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu un conduit de distribution d'air à volet de mixage et volet de répartition pour chaque côté du véhicule, et des sondes électroniques de mesure de la température intérieure de chaque côté du véhicule .



FIG_4FIG_5

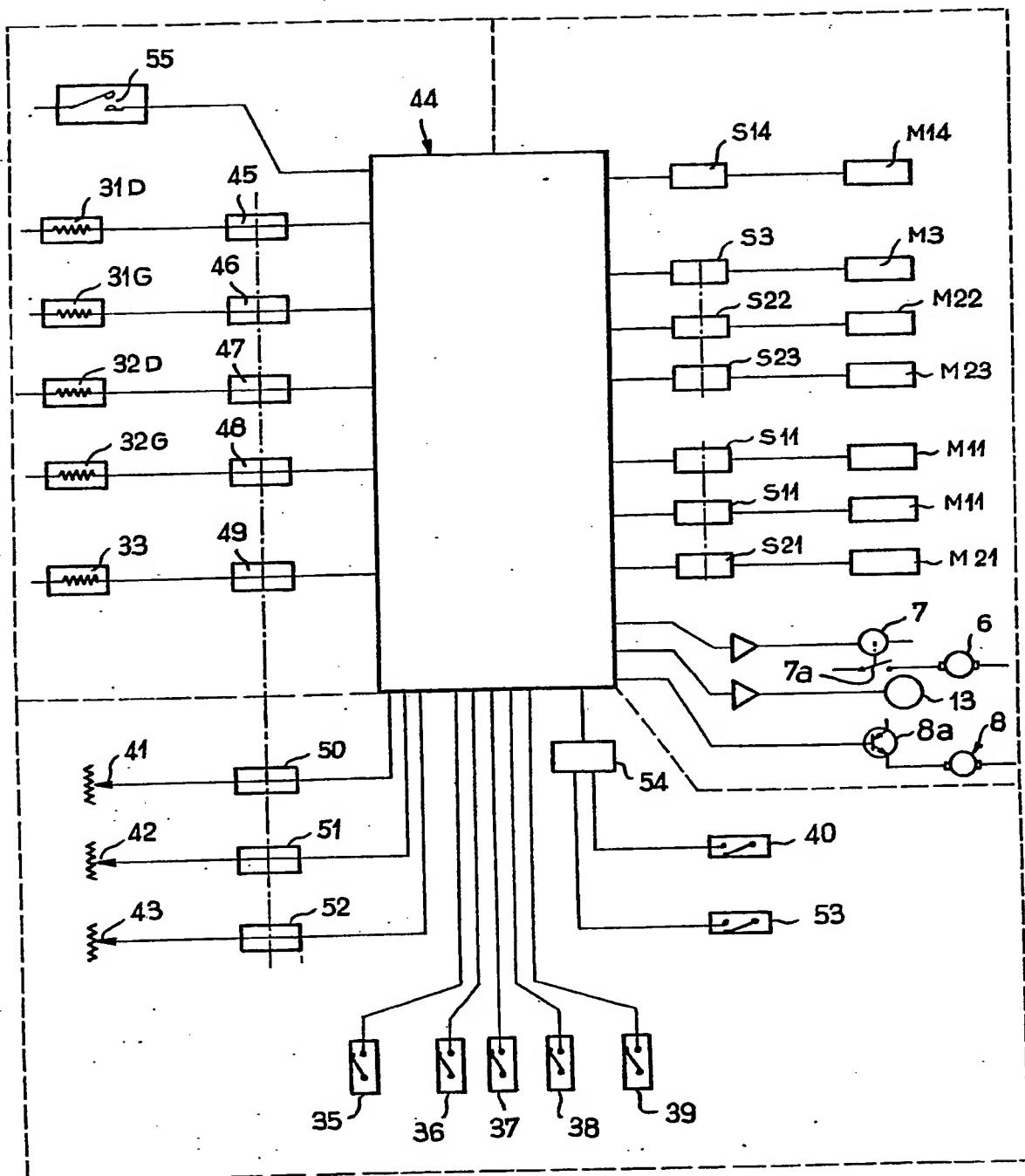


FIG. 6

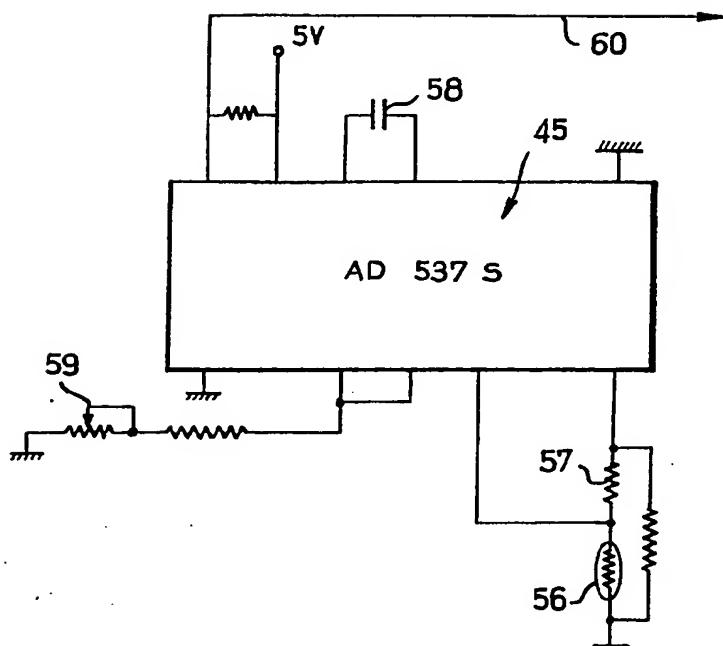
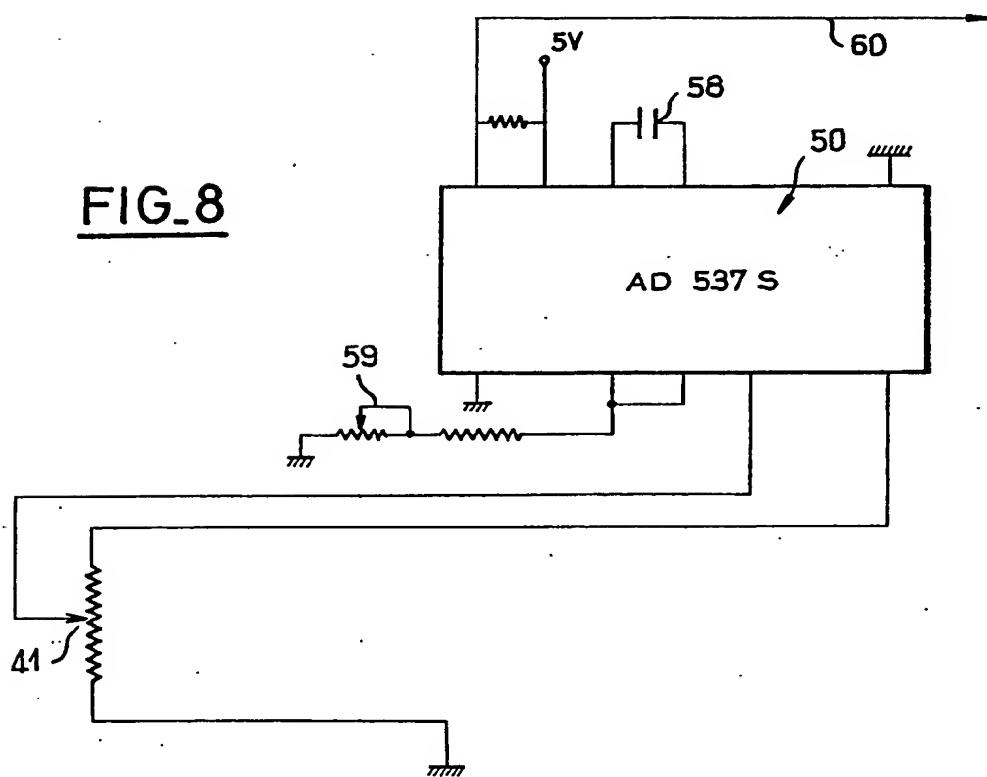
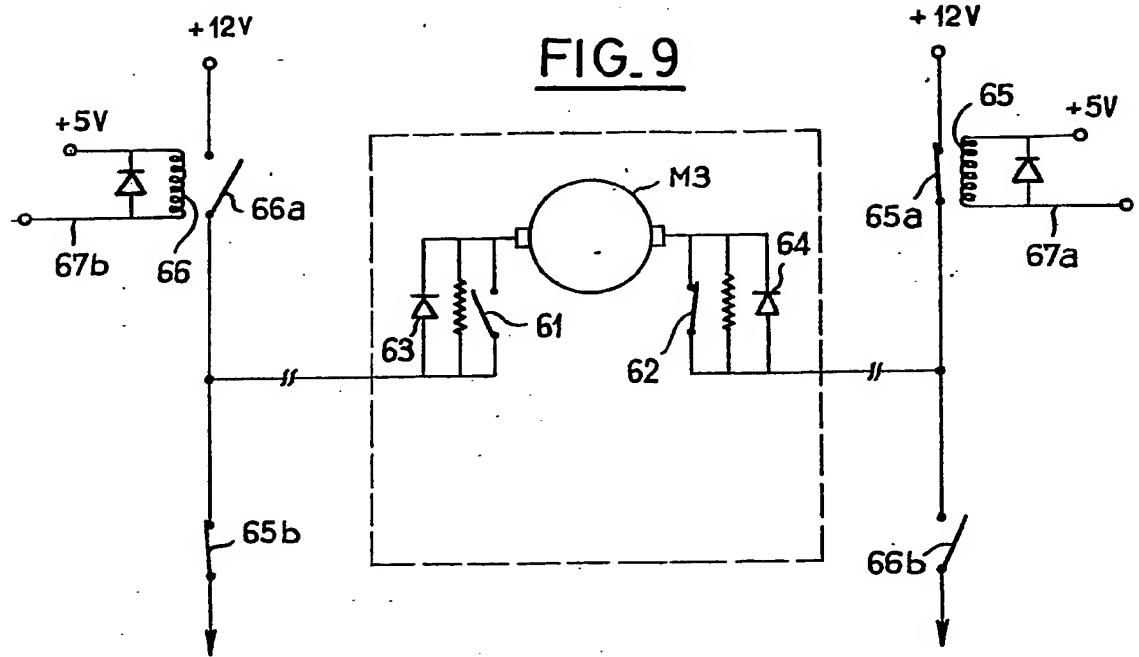
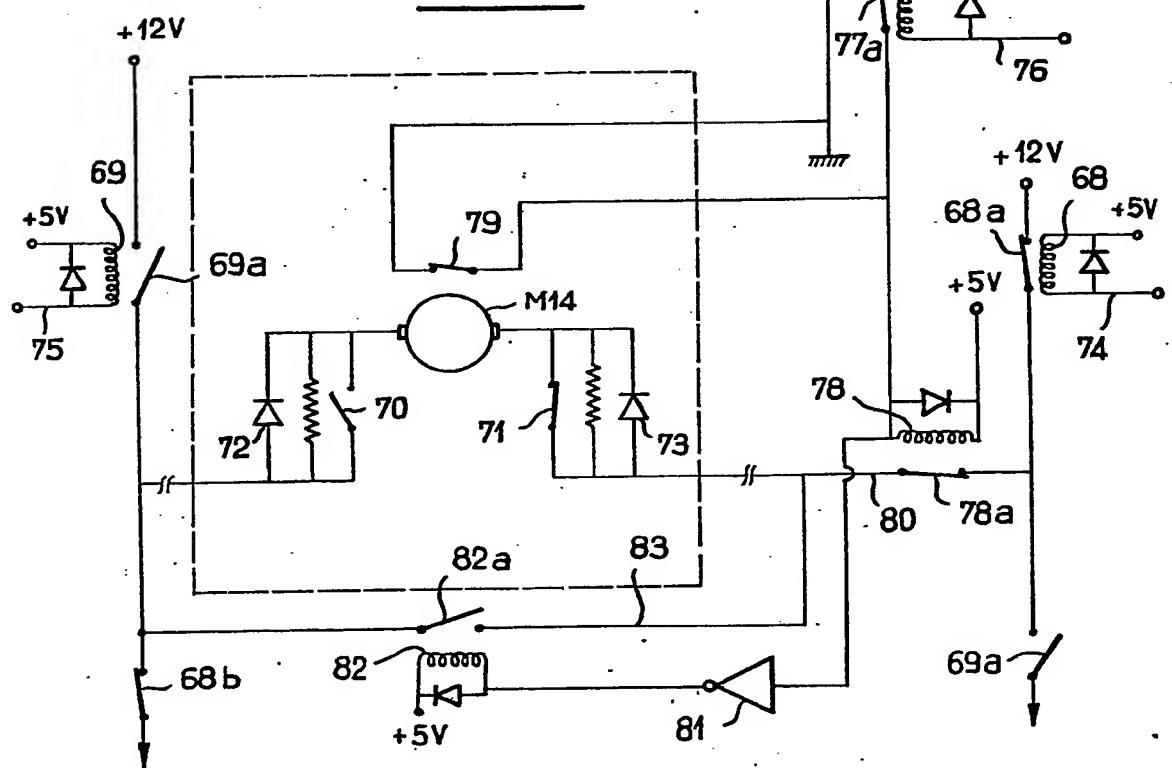
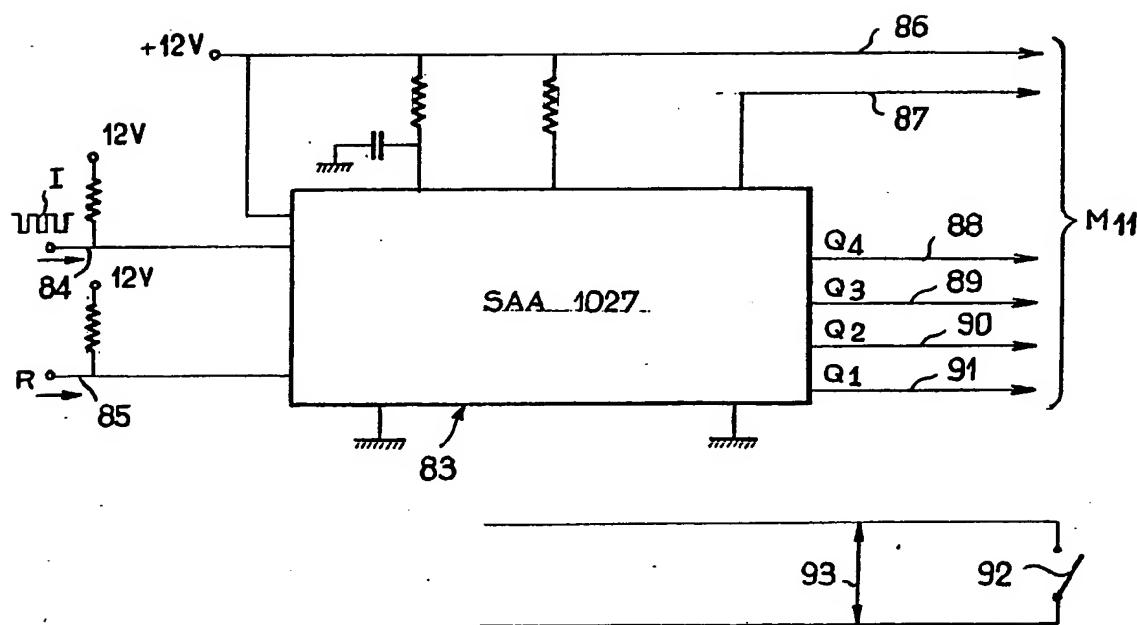
FIG_7FIG_8

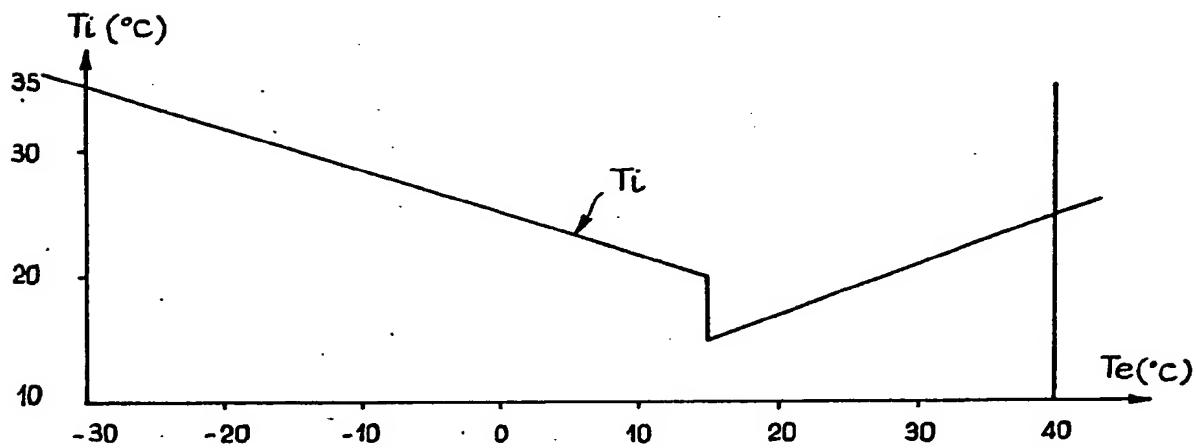
FIG.9FIG.10

2437312

PL: VI-15



FIG_11



FIG_12

2437312

PL.VII-15

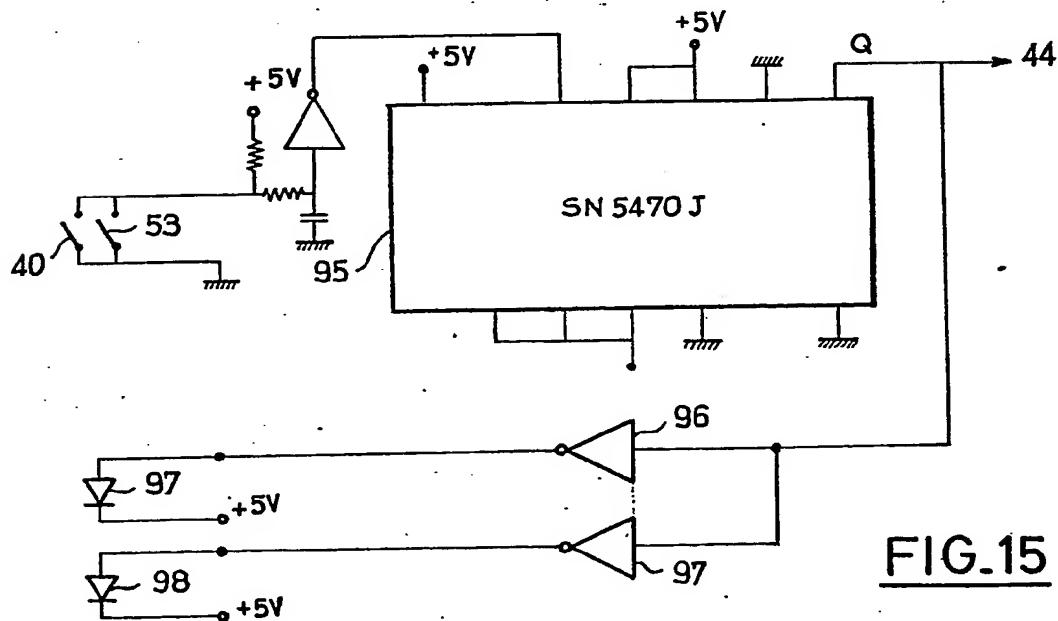
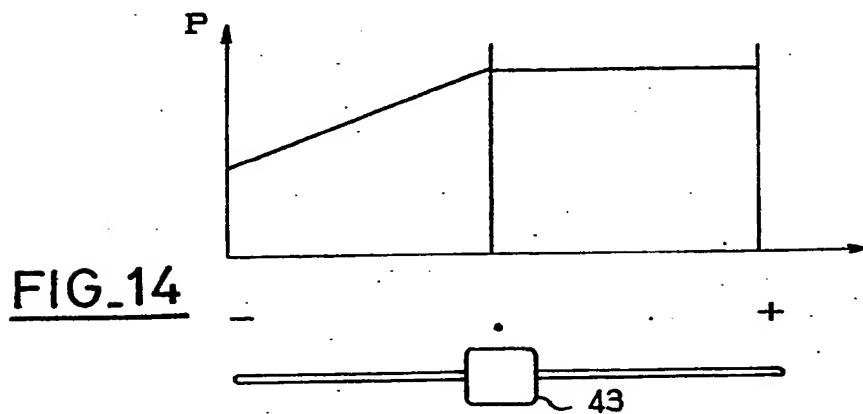
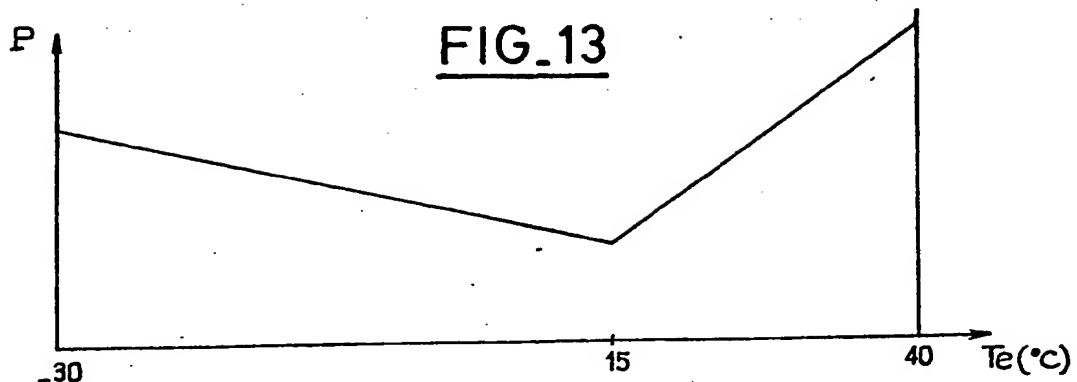
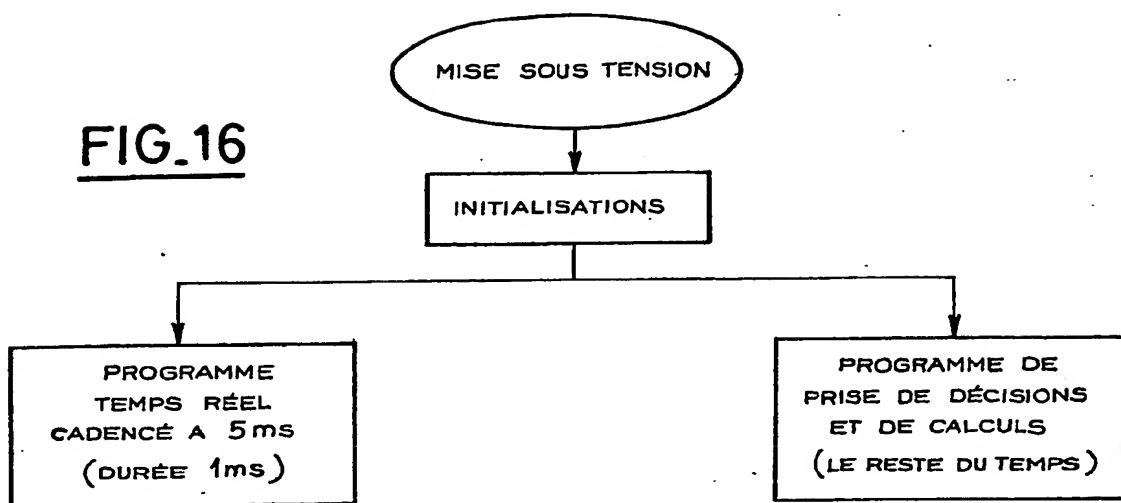
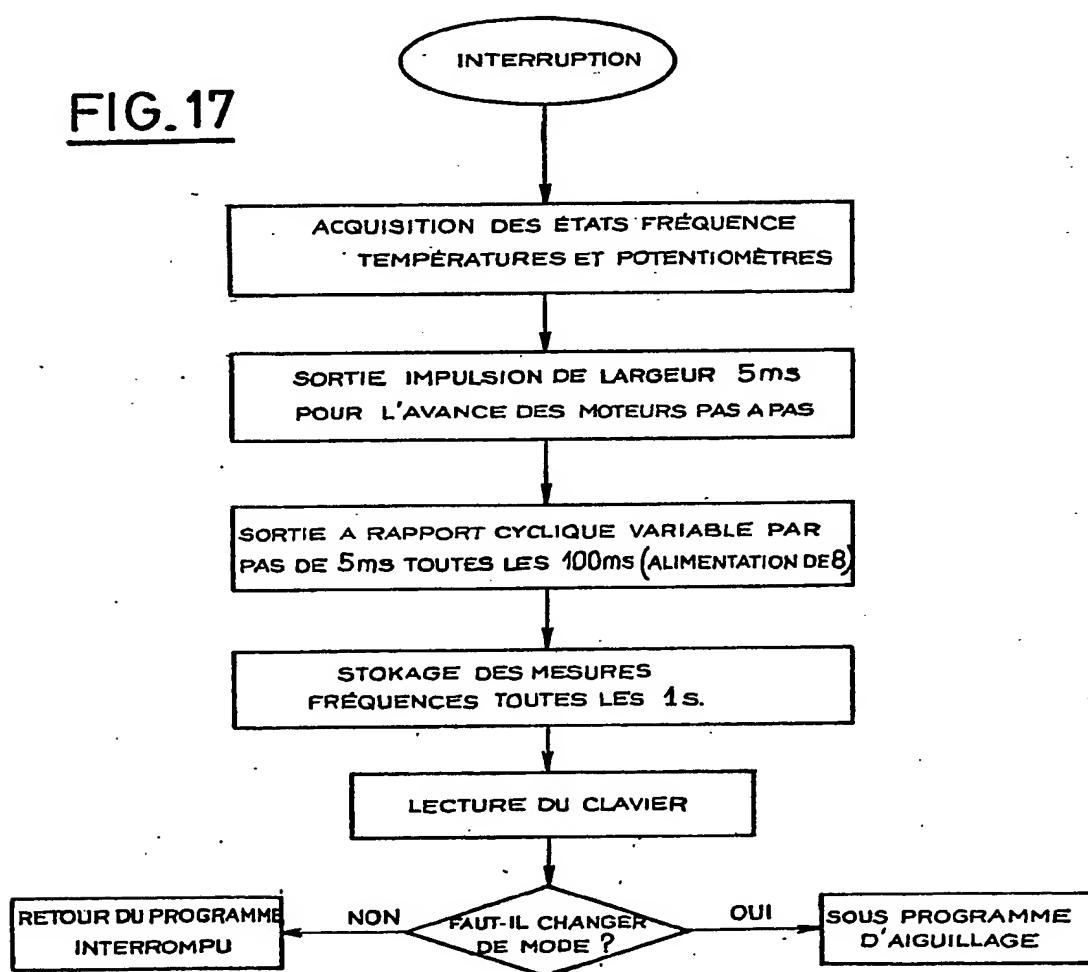
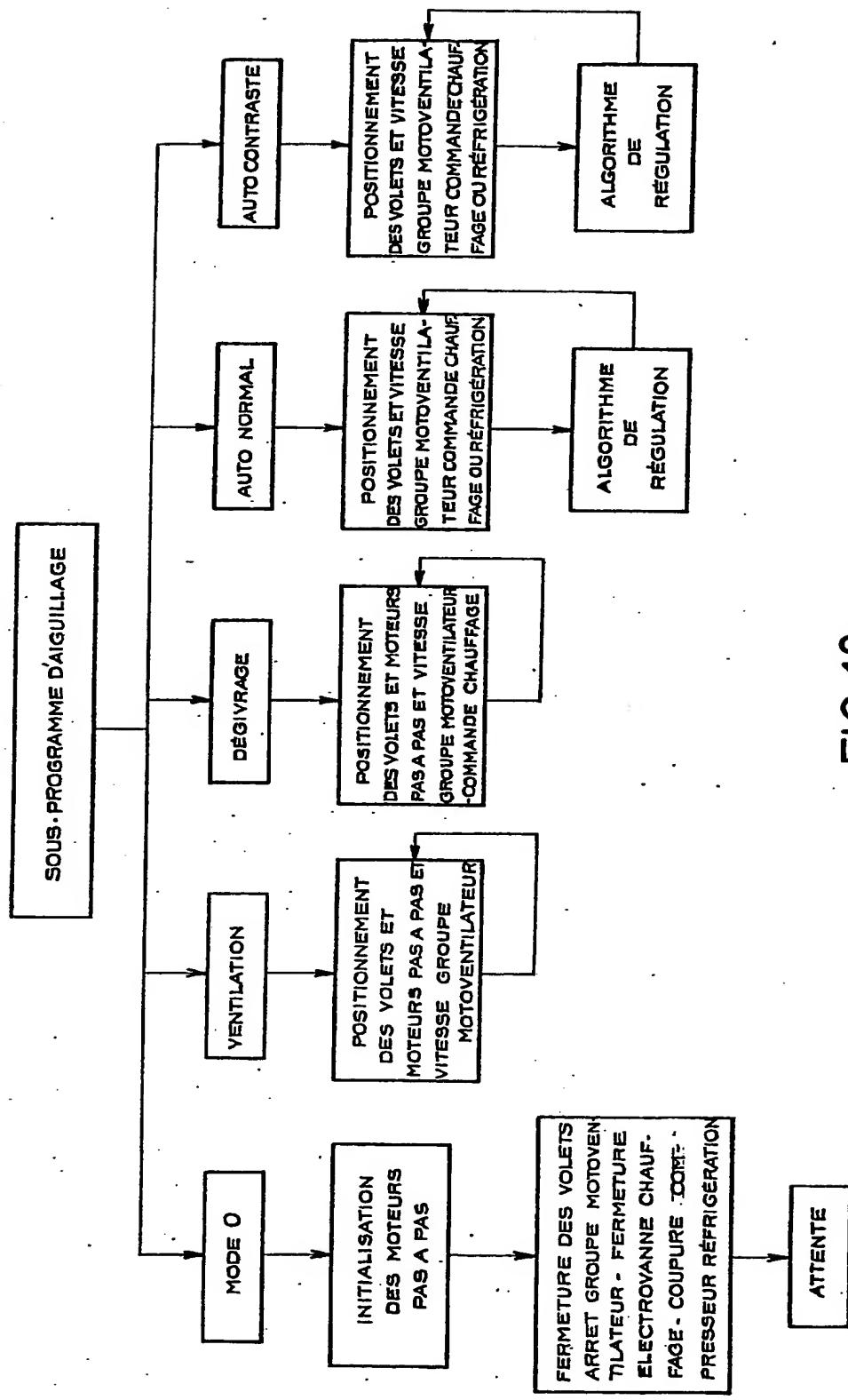
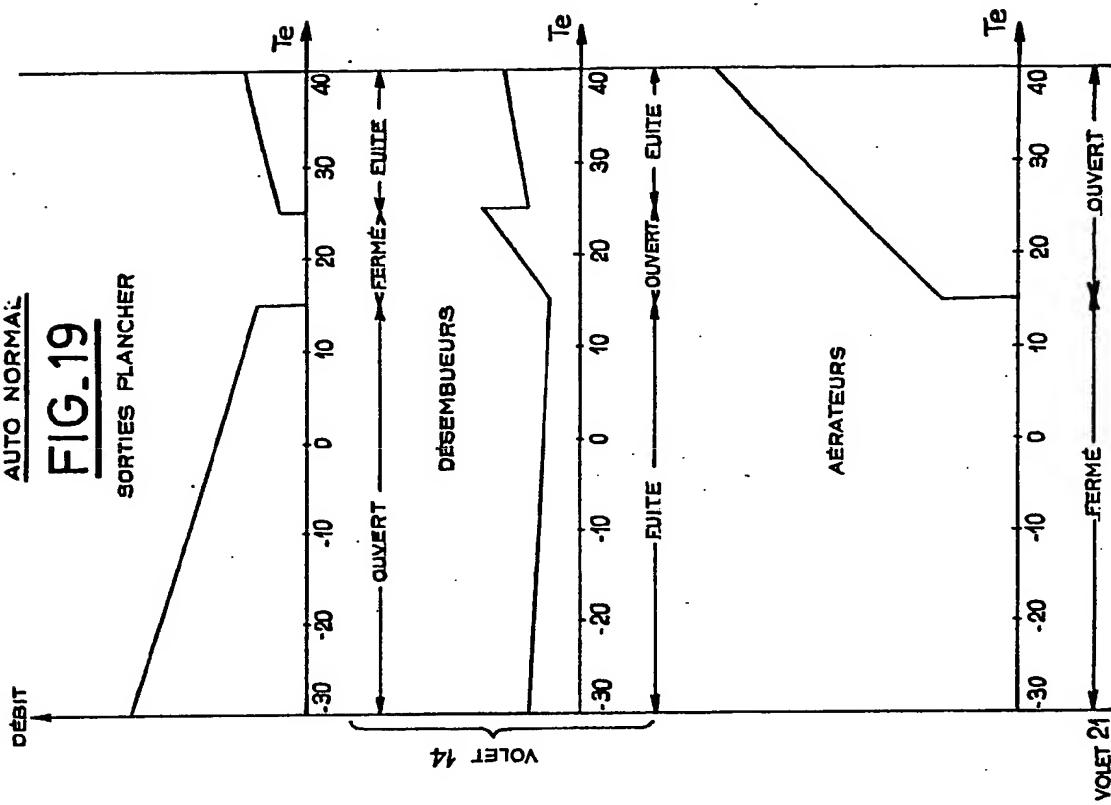


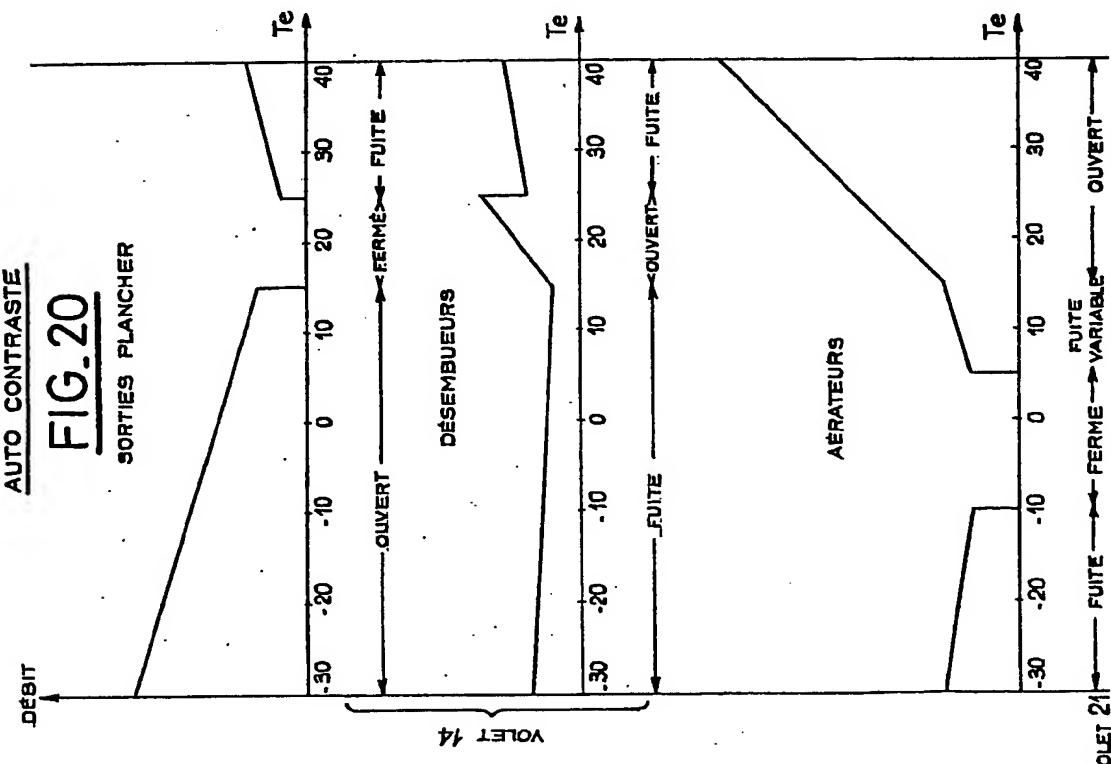
FIG.16FIG.17

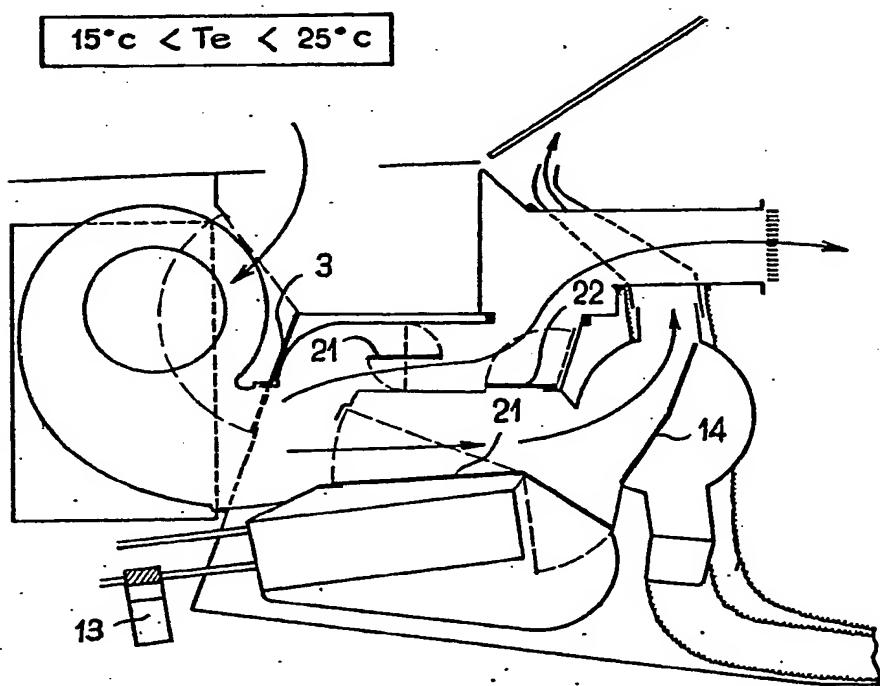
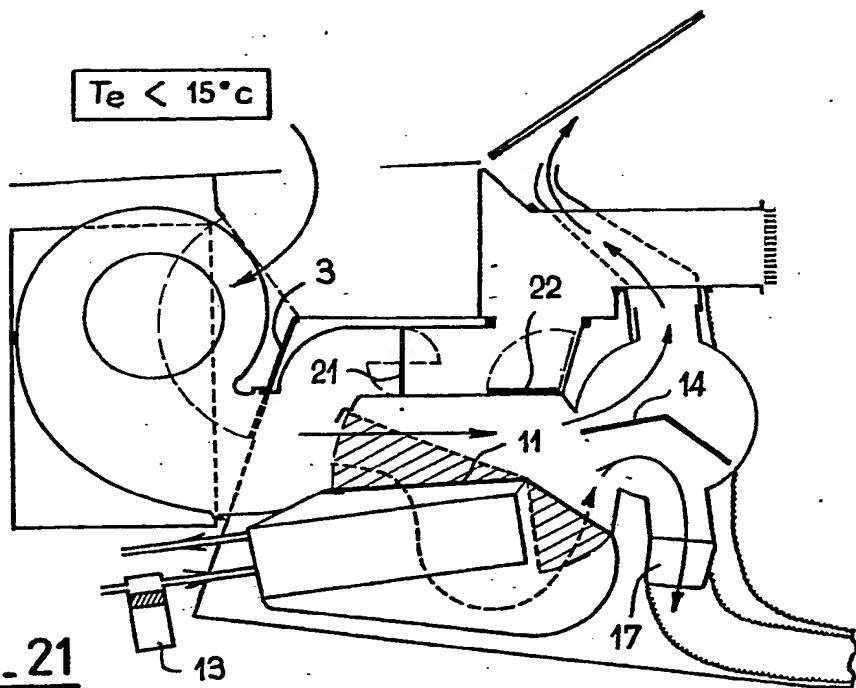
FIG.18

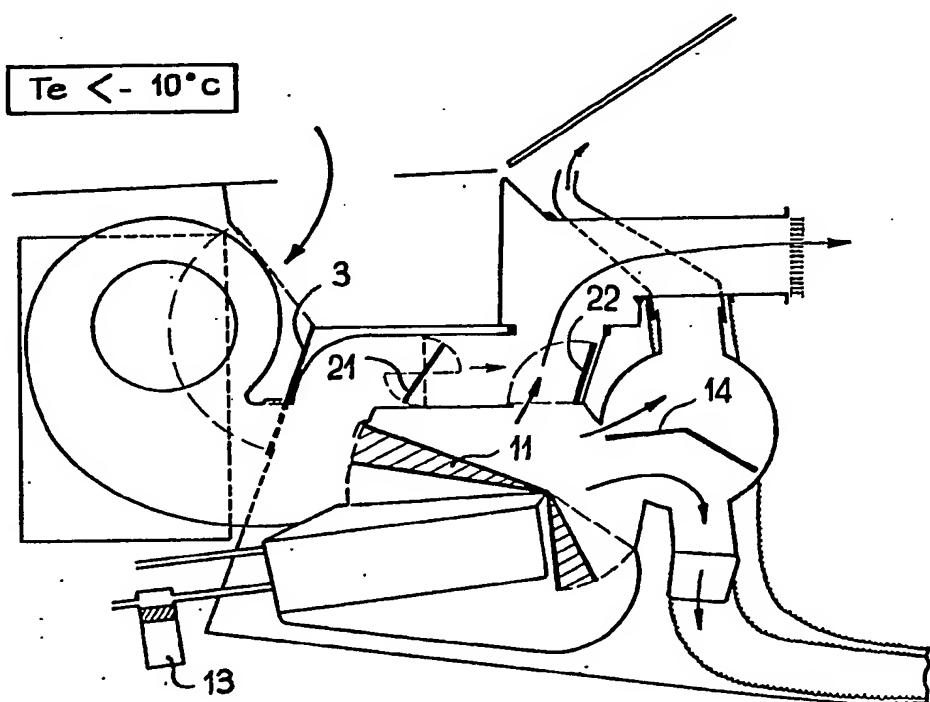
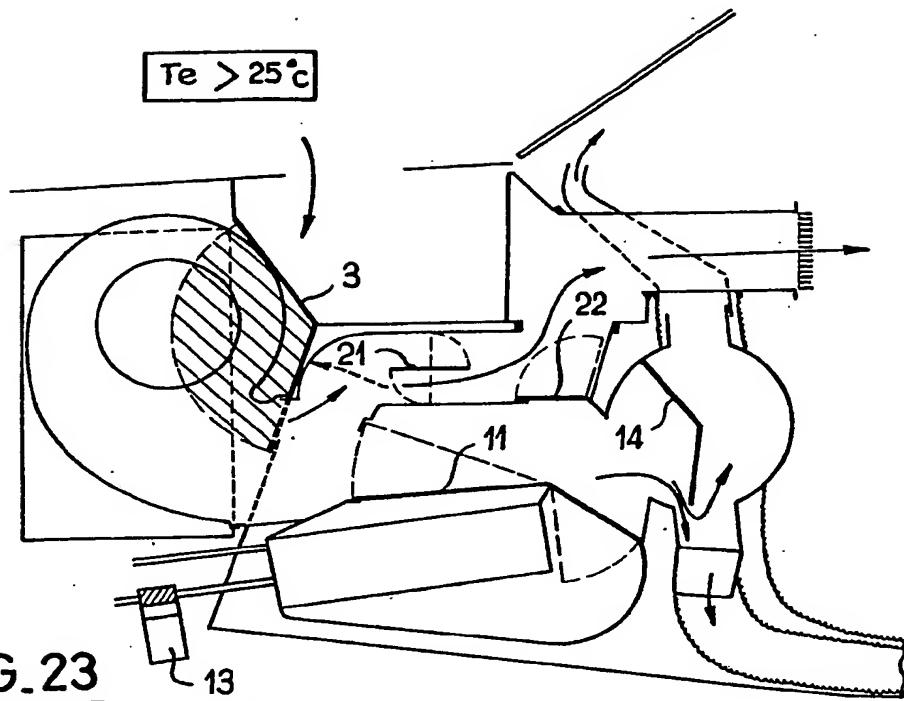
AUTO NORMAL
FIG. 19



AUTO CONTRASTE
FIG. 20







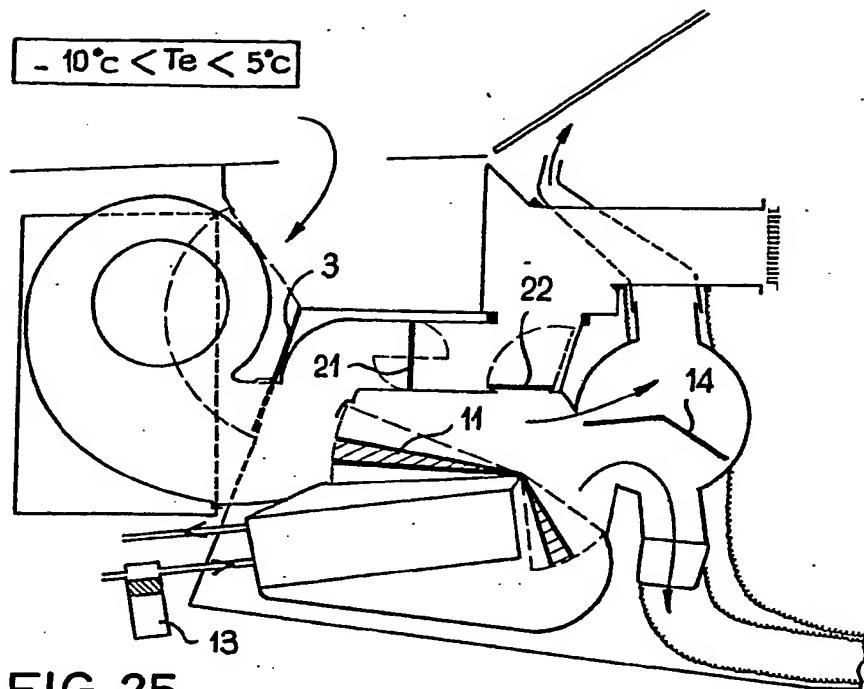


FIG. 25

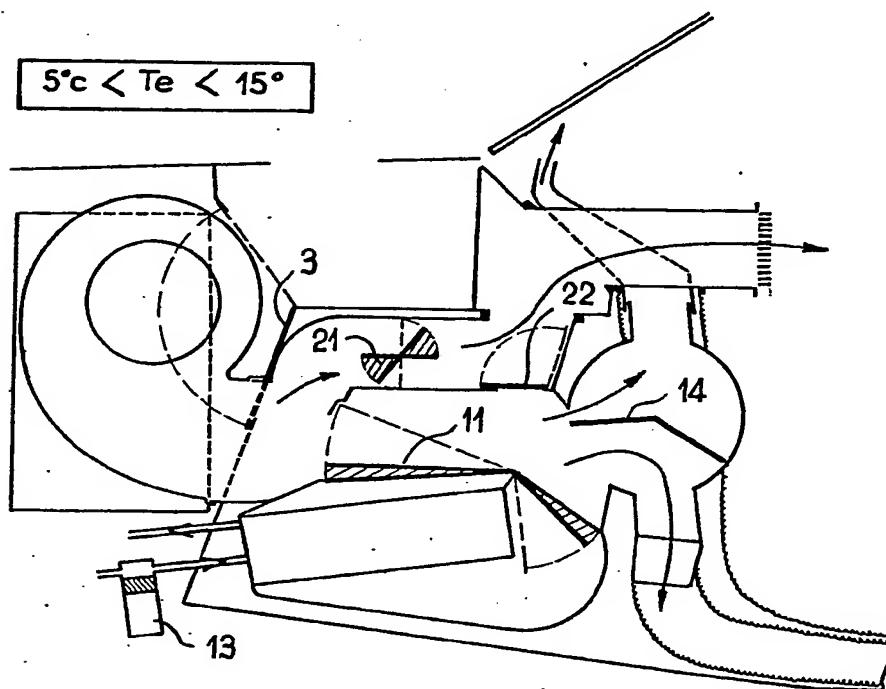


FIG. 26

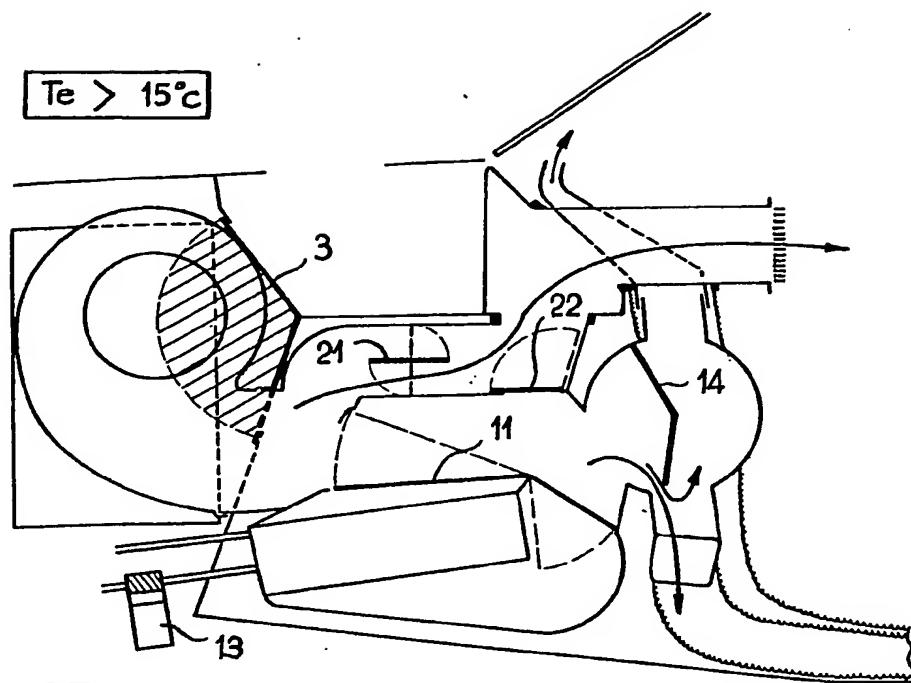


FIG. 27

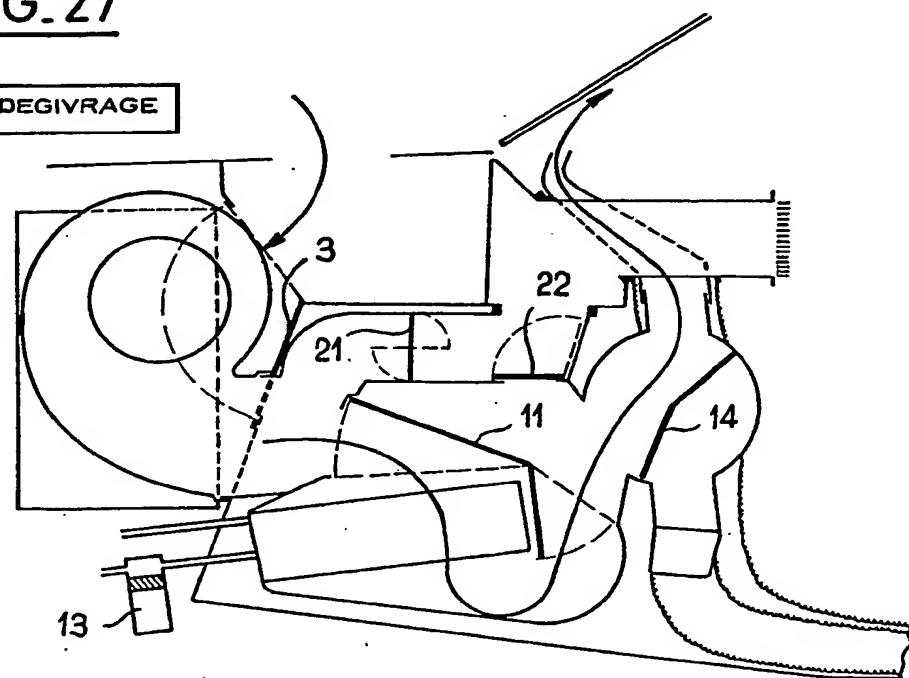


FIG. 28

2437312

PL.XV-15

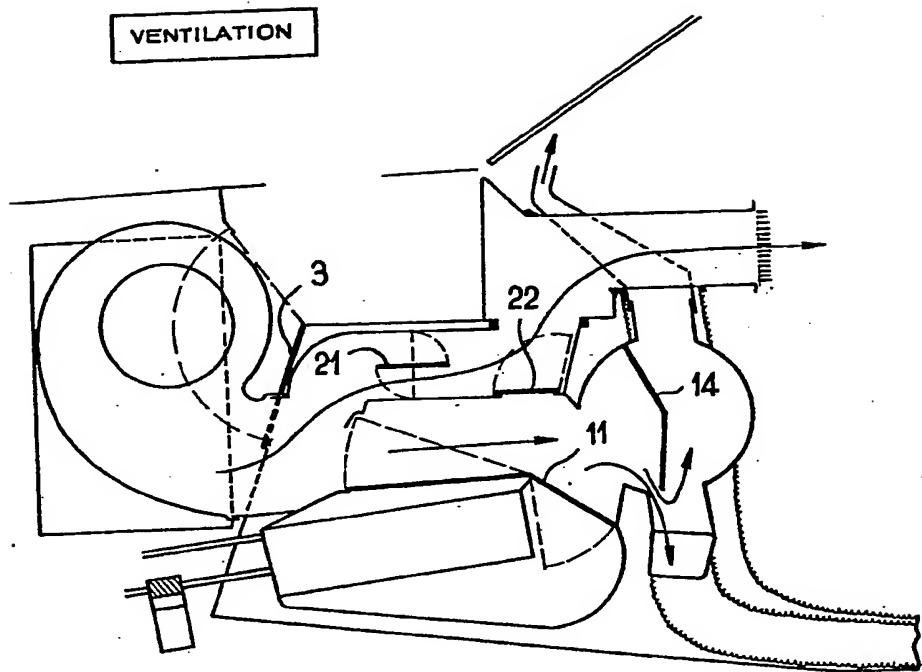


FIG.29